

## 対応なし、英抄

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-185978

(43) 公開日 平成8年(1996)7月16日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>H 0 5 B 33/06  
33/26

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平6-338501

(22) 出願日

平成6年(1994)12月28日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 安藤 芳康

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 高木 誠

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 井ノ口 和宏

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

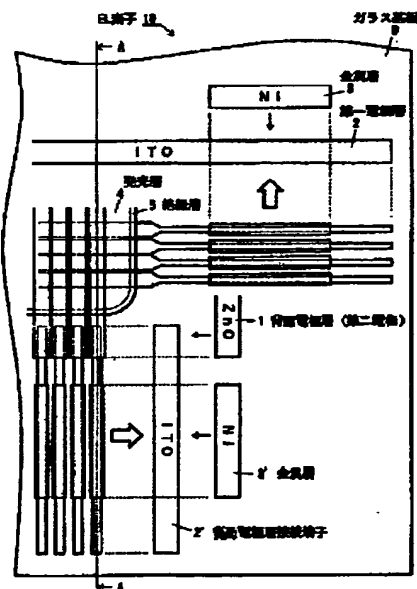
(74) 代理人 弁理士 藤谷 修

(54) 【発明の名称】 EL表示器とその製造方法

(57) 【要約】

【目的】ピンホールやステップカバーの不良部から表面処理液が侵入してもダメージを受けないこと。

【構成】EL素子10は、無アルカリガラスから成るガラス基板9上に、ITOをDCスパッタにより成膜された第一電極層2、SiONとTaAlOの2層から成る絶縁層5、ZnS:0.8%MnまたはZnS:3.6%TbOFから成る発光層4、ZnO:2.8%Gaから成る第二電極層としての背面電極層1から構成される。また、背面電極層1の接続端子2'はITOから成り、第一絶縁層2の形成時に同時に形成され、背面電極層1の形成後、外部接続用にハンダ付けを行うため、Niから成る金属層3、3'が形成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】絶縁基板上において、第一電極層と、背面電極としての第二電極層との間に少なくとも発光層を挟持した構成のEL素子と、

前記第一電極層及び前記第二電極層と外部との電気的接続のための配線ランドとを備えたEL表示器であって、前記第二電極層はエッチング可能な材料で構成され、

前記EL素子における発光層領域外の前記絶縁基板上に形成され、前記第二電極層よりもエッチング性に劣る材料で構成された連結配線層を具備し、

該連結配線層が前記第二電極層と前記配線ランドとに接続されていることを特徴とするEL表示器。

【請求項2】前記連結配線層を構成するエッチングの困難な材料は、前記第一電極層を構成する材料であることを特徴とする請求項1に記載のEL表示器。

【請求項3】前記第二電極層を構成する他の下層よりエッチングの容易な前記材料は、ZnOまたはその混合物であることを特徴とする請求項1に記載のEL表示器。

【請求項4】前記連結配線層を構成する前記第二電極層よりエッチングの困難な材料は、Ta、Ni、Al、W、Mo、ITOのいずれかであることを特徴とする請求項1に記載のEL表示器。

【請求項5】前記第一電極層及び前記連結配線層は、成膜後にパターンエッジが丸められたことを特徴とする請求項2に記載のEL表示器。

【請求項6】前記第一電極層と前記連結配線層とが前記絶縁基板上に同一材料で同時に形成されたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のEL表示器。

【請求項7】絶縁基板上に、第一電極層、発光層、絶縁層、背面電極としての第二電極層が積層形成されて構成されたEL素子と、前記第一電極層及び前記第二電極層と外部との接続のための配線ランドとを備えたEL表示器の製造方法であって、

前記第二電極層を他の下層を形成する材料よりエッチングの容易な材料で形成し、

前記第一電極層と、前記第一電極層と同じ材料で構成された連結配線層とを前記絶縁基板上に同一工程にて形成し、

前記EL素子における前記発光層領域外の前記絶縁基板上に、前記第二電極層と前記配線ランドとを前記連結配線層に接続することを特徴とするEL表示器の製造方法。

【請求項8】前記EL表示器の製造方法は、さらに、前記第一電極層及び前記連結配線層の成膜後にパターンエッジを丸める平坦化処理工程を有することを特徴とする請求項7に記載のEL表示器の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、薄膜EL素子を用いたEL表示器において、その製造の過程で化学処理による

損傷を受けない電極構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、EL素子を用いて発光パターンを形成するには、ガラス基板上に第一電極層、発光層、絶縁層、背面電極層（第二電極層）を所定のパターンに積層形成して構成するのが一般的な方法である。上記二つの電極層の一方に例えば、ITOのような酸化物透明電極層を用い、他方に不透明な電極層を用いれば、非透過型のELパネルとなり、両方に透明電極層を用いれば、透過型のELパネルとなる。

【0003】これら各層のパターン形成をフォトリソグラフィングプロセスにより行う場合には、第一電極層と背面電極層とが同じ材質である場合、背面電極層のエッチング液により第一電極層が再エッチングされるため、第一電極層を何らかの方法で保護しておくか、或いは、多少エッチングされても問題がないような設計をする必要があるが、そのために第一電極層を保護する工程が増えたり、設計上の自由度が減少することがある。

【0004】この工程増加や設計の自由度の減少を避けるためには、第一電極層を比較的エッチングされにくい材質で形成し、背面電極層をエッチングされやすい材質で形成すればよく、さらには、背面電極層のエッチング液で、第一電極層、絶縁層、発光層が劣化、或いは、浸食することのない材質の背面電極層を選定すればよい。そして、これら各層を形成した後、背面電極層を非発光領域、即ち、外部との接続を行う領域まで伸ばし、この領域で、例えば、ハンダの接続が可能な金属層を介してハンダ付けを行い、ハンダ層を形成し、背面電極層の接続を行うことができる。

【0005】上記構成から成る従来のEL素子20の構成を図4及び図5に示す。EL素子20は、ガラス基板9上にITOから成る第一電極層2、絶縁層5、発光層4、絶縁層5、ZnOから成る背面電極層（第二電極層）1が順次積層され、第一電極層2と背面電極層1とが直交して配置されることにより構成されている。また、第一電極層2側の外部との接続端子は、発光層4の領域外において、第一電極層2上にZnO、そのZnO上にハンダとの接続が容易なNiから成る金属層3が積層形成されることにより構成されており、背面電極層1側の接続端子は、同じく発光層4の領域外において、背面電極層1上にハンダとの接続が容易なNiから成る金属層3'が形成されることにより構成されており、図4中のB-B断面を示したものが図5である。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の金属層3'の上にハンダ層を設ける際に、メッキなどの化学反応で形成する場合、背面電極層1がエッチングの容易な物質で形成されていると、図6に示されるように金属層3'中にピンホールが存在したり、或いは、背面電極層1のパターンエッジ部に電圧印加時に電界集中が

10

20

30

40

50

発生し、ステップカパー部に不良部が存在すると、これらの箇所を通じて背面電極層1にメッキ液が侵入し、背面電極層1がダメージを受けるという問題がある。

【0007】従って、本発明の目的は、ハンダ接続のための金属層のピンホールやステップカパー不良部からメッキ液等の表面処理液が侵入してもダメージを受けないEL表示器とその製造方法を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明の構成は、絶縁基板上において、第一電極層と、背面電極としての第二電極層との間に少なくとも発光層を挟持した構成のEL素子と、第一電極層及び第二電極層と外部との電気的接続のための配線ランドとを備えたEL表示器であって、第二電極層はエッチング可能な材料で構成され、EL素子における発光層領域外の絶縁基板上に形成され、第二電極層よりもエッチング性に劣る材料で構成された連結配線層を具備し、該連結配線層が第二電極層と配線ランドとに接続されていることを特徴とする。

【0009】また、第二の発明の構成は、連結配線層を構成するエッチングの困難な材料は、第一電極層を構成する材料であることを特徴とする。

【0010】第三の発明の構成は、第二電極層を構成する他の下層よりエッチングの容易な材料は、ZnOまたはその混合物であることを特徴とする。

【0011】第四の発明の構成は、連結配線層を構成する第二電極層よりエッチングの困難な材料は、Ta、Ni、Al、W、Mo、ITOのいずれかであることを特徴とする。

【0012】第五の発明の構成は、第一電極層及び連結配線層は、成膜後にパターンエッジが丸められたことを特徴とする。

【0013】第六の発明の構成は、第一電極層と連結配線層とが絶縁基板上に同一材料で同時に形成されたことを特徴とする。

【0014】第七の発明の構成は、絶縁基板上に、第一電極層、発光層、絶縁層、背面電極としての第二電極層が積層形成されて構成されたEL素子と、第一電極層及び第二電極層と外部との接続のための配線ランドとを備えたEL表示器の製造方法であって、第二電極層を他の下層を形成する材料よりエッチングの容易な材料で形成し、第一電極層と、第一電極層と同じ材料で構成された連結配線層とを絶縁基板上に同一工程にて形成し、EL素子における発光層領域外の絶縁基板上に、第二電極層と配線ランドとを連結配線層に接続することを特徴とする。

【0015】第八の発明の構成は、EL表示器の製造方法は、さらに、第一電極層及び連結配線層の成膜後にパターンエッジを丸める平坦化処理工程を有することを特徴とする。

【0016】

【作用及び効果】ガラス基板上に、第一電極層、発光層、絶縁層、背面電極層（第二電極層）を順次積層形成してEL素子を形成する際に、背面電極層のエッチング液によって他の層が浸食されないようにするために、背面電極層をエッチングされやすい材質で形成する。一方、背面電極層上に外部との接続のためのハンダとの接続可能な金属層を形成した後、メッキなどの化学反応によって金属層上にハンダ層を形成する。

10 【0017】このとき、金属層中にピンホールが存在したり、背面電極層にパターンエッジがあると、このパターンエッジ部に電界集中が作用することによってステップカパー部に不良箇所が発生する。このピンホールやステップカパーの不良部からメッキ液が侵入し、それにより背面電極層が浸食を受けることがあるため、メッキ液の侵入を防止する、或いは、メッキ液が侵入しても背面電極層が浸食を受けないようにする必要がある。

【0018】よって、第一の作用は、発光層領域外の絶縁基板上において、背面電極層と配線ランドとの間に、エッチングの困難な耐薬品性材料から成る連結配線層を接触して形成し、その効果は、ハンダ層との接続のための配線ランド（金属層）にピンホールが存在し、そのピンホールからメッキ液が侵入したとしても、背面電極層は耐薬品性であるため浸食されることがなく、接続不良等によるトラブルを防ぐことができる。（請求項1～請求項4、請求項6、請求項7）

【0019】また、第二の作用は、連結配線層及び第一電極層のパターン形成時にテーパエッチングを行うことにより、または、パターン形成後に平坦化処理を行い、パターンエッジを丸め、電圧印加時に電界集中が起きにくい構造とし、その効果は、ステップカパー部に不良箇所が発生しにくくなり、よりEL表示器の品質向上を図ることができる（請求項5、請求項8）

【0020】第三の作用は、連結配線層を形成する耐薬品性材料を第一電極層と同じ材料とし、絶縁基板上に第一電極層の形成時に連結配線層も同一工程で形成することにより、その効果として、EL素子の製造をより効率よく行うことができる。（請求項6～請求項8）

【0021】

40 【実施例】以下、本発明を具体的な実施例に基づいて説明する。図1は、本発明の第一実施例として、第一電極層2にエッチングされにくい透明材料としてITO（In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-10%SnO）を用い、背面電極層（第二電極層）1にエッチングの容易な透明材料としてZnOを用いた構成を示したものである。

【0022】EL素子10は、無アルカリガラス（日本電気ガラス（株）製）から成るガラス基板9上に、ITOをDCスパッタにより成膜された第一電極層2、SiONとTaAlO（Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-6%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）の2層から成る絶縁層5、ZnS:0.8%MnまたはZn

S: 3. 6% TbOF からなる発光層4、SiONとTaAlO ( $\text{Ta}_2\text{O}_5 - 6\% \text{Al}_2\text{O}_3$ ) の2層から成る絶縁層5、ZnO: 2. 6% Ga から成る背面電極層1から構成され、図中のA-A断面図を図2に示す。

【0023】第一電極層2に用いられるITOは比較的エッチングされにくい物質であるが、この段階では、ガラス基板9を浸食しないエッチング液であればよく、本実施例では50vol% HCl に少量の酸化剤を添加した腐食性の高いエッチング液を用いた。

【0024】ITOの成膜後、フォトリソエッチング工程によりパターニングを行うが、従来は、ITO膜を第一電極層2としてのみ用いていたため図4に示されるように背面電極層1に直交する方向にのみ形成したが、本実施例ではITO膜を背面電極層1の外部との接続端子としても用いるために、同時に背面電極層1の連結配線層としての接続端子2' も形成する。

【0025】このITO膜は、フォトリソエッチング時にテーパーエッチングを行うか、パターニング後に平坦化処理を行ってパターニングエッジを丸め、電圧印加時に電界集中が起きにくい形状にしている。尚、この平坦化処理は、

【0026】絶縁層5はRfスパッタリング装置により成膜し、発光層4は、発光色が黄橙色の場合はZnS: 0. 8% Mn を蒸着装置により成膜し、発光色が緑色の場合はZnS: 3. 6% TbOF をRfスパッタリング装置により成膜する。このとき、第一電極層2の直上の絶縁層5は、場合によっては省略することも可能である。

【0027】2層目の絶縁層5の成膜終了後、ITO及び他の層よりもエッチングの容易なZnO: 2. 6% Ga 透明導電膜を背面電極層1としてイオンブレーティング装置により成膜する。この成膜後、フォトリソエッチングによりパターニングする際に、ITO膜から成る接続端子2' に一部重なるような電極形状にエッチングする。このとき、背面電極層1のエッチング液による他の膜へのダメージを避けるため、エッチング液には弱酸（数%の酢酸）を用いるため、他の膜はエッチングされることはない。

【0028】背面電極層1のパターニング後、第一電極層2及び背面電極層1の接続端子2' 上にハンダ付けを行うための金属層3及び3'（配線ランド）としてNiを成膜し、フォトリソエッチングによりパターニングを行う。金属層3及び3'の成膜には、エッチング液として50vol% HNO<sub>3</sub>を用いたが、このエッチング液によってITOがエッチングされることはほとんどなく、また、金属層3及び3'の成膜領域を限定することにより、このエッチング液が直接ITOに接しないような配置をとることも可能である。また、背面電極層1は離れているため、フォトリソでカバーし、エッチング液

を防止してもよい。

【0029】上記構成にて形成されたEL素子10の第一電極層2及び背面電極層1の外部との接続部にハンダメッキを施すと、図3に示されるように、背面電極層1の接続端子2' はパターニング時に形成されたエッジが取れて平坦化されており、ハンダメッキ前処理液（不動態層除去）及びメッキ液の侵入を防ぐことができる。

【0030】また、Niから成る金属層3' にピンホールが存在し、これらの液の侵入があっても、接続端子2' はエッチングされにくいため、メッキ液等によるダメージを受けることがない。さらに、背面電極層1の接続端子2' を第一電極層2と同じ材質とすることで、接続端子2' の形成を第一電極層2の形成時に同一の工程にて行うことができるため、EL素子10の製造を効率よく行える。

【0031】上記に示されるように、本発明によれば、背面電極層1の外部との接続のための耐薬品性の接続端子2' を設けるとともに、接続端子2' のパターニングエッジを丸める平坦化処理を施すことにより、接続端子2' のステップカバー部からメッキ液等の侵入を防止し、万一金属層3' のピンホールからメッキ液等の侵入があっても、それにより接続端子2' が浸食されることがなく、EL素子10の品質が向上する。また、背面電極層1の接続端子2' を第一電極層2と同じ材質とすることで、第一電極層2の形成時に同時に接続端子2' を形成することができ、効率のよいEL素子10の製造を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる第一実施例の構成を示した模式図。

【図2】本発明に係わる第一実施例の断面の構成を示した断面図。

【図3】本発明に係わる第一実施例の背面電極層接続部におけるメッキ液侵入を示した模式図。

【図4】従来のEL素子の構成を示した模式図。

【図5】従来のEL素子の断面の構成を示した断面図。

【図6】従来の背面電極層の接続部のメッキ液による浸食を示した模式図。

【符号の説明】

- |       |              |
|-------|--------------|
| 1     | 背面電極層（第二電極層） |
| 2     | 第一電極層        |
| 2'    | 背面電極層の接続端子   |
| 3     | 金属層（第一電極層側）  |
| 3'    | 金属層（背面電極層側）  |
| 4     | 発光層          |
| 5     | 絶縁層          |
| 9     | ガラス基板        |
| 10、20 | EL素子         |



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-185978

(43)Date of publication of application : 16.07.1996

(51)Int.Cl.

H05B 33/06

H05B 33/26

(21)Application number : 06-338501

(71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD

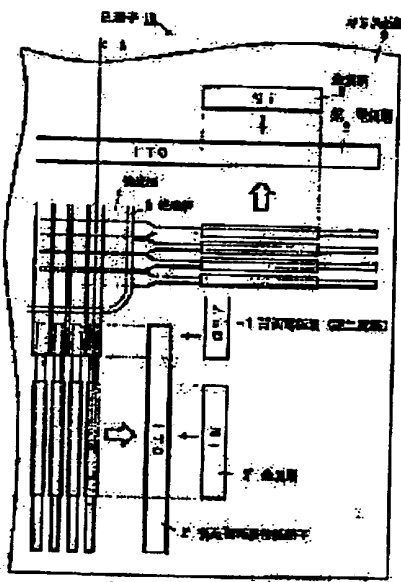
(22)Date of filing : 28.12.1994

(72)Inventor : ANDO YOSHIYASU

TAKAGI MAKOTO

INOKUCHI KAZUHIRO

## (54) EL INDICATOR AND ITS MANUFACTURE



## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent an EL indicator from being damaged even when a surface treatment solution is penetrated into a pinhole or a defect part of a step cover.

**CONSTITUTION:** An EL element 10 is formed of a glass base 9 consisting of non-alkali glass; a first electrode layer 3 formed by DC-sputtering ITO thereon; an insulating layer 5 consisting of two layers of SiON and TaAlO; a light emitting layer 4 consisting ZnS:0.8% Mn or ZnS:3.6% TbOF; and a back plate layer 1 as a second electrode layer consisting of ZnO:2.6% Ga. The connecting terminal 2' of the back plate layer 1 is formed of ITO, and simultaneously formed at the formation

of the first insulating layer 2, and after the formation of the back plate layer 1, metal layers 3, 3' consisting of Ni are formed so as to perform a soldering for external connection.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**